

## 태양전지 전극과 리본의 위치에 따른 접촉저항 특성 Contact resistance characteristics according to position of electrode with ribbon

김태범, 신준오, 정태희, 강기환\*, 안형근, 한득영  
Tae-bum Kim, Jun-o Shin, Tae-hee Jung, Ki-hwan Kang\*, Hyeung-kun Ahn, Deuk-young Han

건국대학교 전기공학과, 한국에너지기술연구원\*  
Konkuk University, Korea Institute of Energy Research\*

**Abstract :** 본 논문은 이 중 직렬저항에서 한 부분을 차지하고 있는 전극부분과 리본부분의 접촉저항이 단순히 접촉 면적만이 아닌 위치에 따라서 다른 값을 지닌다는 전제에 연구를 하였다. 값이 작은 접촉저항의 명확히 눈에 보이는 결과를 위해서 접촉저항이 무한대가 되었을 때, 즉 전극과 리본이 박리가 된 상태를 기준으로 실험을 하였고, 그 이유를 증명하기위해 태양전지를 세부분으로 나누어 전류발생량을 측정하였고, 전극을 세부분으로 나눈 뒤 I-V curve를 측정하였다.

**Key Words :** PV Module, Series Resistance, Contact Resistance

### 1. 서 론

최근 청정 에너지원으로 각광받고 있는 태양광 발전은 태양전지를 그 용도에 맞게 직·병렬로 회로를 구성한 뒤 Lamination 과정을 거쳐서 필드에 설치하여 사용하고 있다. 이 태양전지모듈에서 출력 특성을 좌우하는 파라미터는 Voc, Isc, FF, Efficiency, Rs, Rsh 등이 있는데 이 중에서 직렬저항과, 병렬저항은 Fill Factor와 Pmax에 큰 영향을 끼친다. 현재 태양전지모듈에 관해서 많은 분석이 이루어지고 있는데 본 논문에서는 이 저항요소 중 직렬저항의 한 부분을 차지하고 있는 접촉저항에 대해서 분석하여 이 접촉저항이 위치에 따라 태양전지모듈 전체 특성에 어떠한 영향을 끼치는 지 분석하였다.

### 2. 결과 및 토의

신뢰성 있는 접촉저항 데이터를 얻기 위하여 전극 박리 실험은 네 종류의 6인치 태양전지를, 부분 Shading을 통한 출력 특성 분석은 3종류의 6인치 태양전지를 사용하였다.

태양전지의 전극과 리본사이의 접촉저항분석을 위해서 전극 박리를 가정을 하고, 시뮬레이터를 이용해 프로브를 Isolation 시켜서 각각 Center부분과 Side부분을 측정하였는데 Side 부분을 Isolation 시켰을 경우에는 Isc의 경우 Center 부분에 비해서 약 두 배의 감소율을 보여주었고, Pmax의 경우 작게는 약 3배, 크게는 약 20배 정도의 감소율을 보여주었다.

그리고 태양전지의 Shading 실험의 경우 세 종류의 셀 모두 Center 부분을 Shading 시켰을 때, Top 부분과 Bottom 부분의 경우보다 Fill Factor, Isc, Pmax 모두 감소하는 결과를 보여주었는데 이는 실제로 태양전지에서 Center 부분에서 양쪽의 Side 부분보다 더 많은 캐리어가 생성된다는 것을 보여주고 있고, 이는 전극 박리실험의 결과가 단순히 태양전지의 도핑 불균일로 인한 것이 아니라는 것을 보여주고 있다.

이번 연구를 통해 태양전지에서 중앙을 기준으로 바깥쪽으로 갈수록 같은 면적임에서도 접촉저항이 증가하는 것을 알 수가 있었고, 차후 이러한 접촉저항의 변화가 일어나는 원인에 대해 심도있는 분석을 통해 나아가서는 접촉저항의 감소를 고려해 봐야 할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 신재생에너지기술개발사업의 일환 (2008-N-PV-P-01-3-020-2008)으로 수행되었습니다.

### 참고 문헌

- [1] 김태범 외, 리본의 부분적인 박리시 위치에 따른 태양전지 출력특성, 한국태양에너지학회, 2010 춘계학술대회, p.105-108
- [2] Ausgar Mette, New Concepts for Front Side Metallization of Industrial Silicon Solar Cells, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, 2007P. W. Haayman, R. W. Dam and H. A. Klasens, German Patent 929 350, 1955
- [3] DANIEL. L. MEIER, Contact Resistance : Its Measurement and Relative Importance to Power Loss in a Solar Cell, IEEE, 2007A. B. Alles, V. R. Amarakoon and V. L. Burdick, J. Amer. Ceram. Soc. Vol. 78, No. 1, p. 148, 1989.

† 교신저자) 김태범, e-mail: ktbbb@naver.com, Tel:02-447-8850  
주소: 서울시 광진구 화양동 건국대학교 전기공학과 재료연구실